

Beschreibung:

Faserleitkanal für eine Offenend-Spinnvorrichtung sowie  
 Verfahren zum Herstellen eines Faserleitkanals

Die Erfindung betrifft einen Faserleitkanal gemäß dem  
 Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zum Herstellen  
 eines Faserleitkanals gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 4.

Faserleitkanäle sind im Zusammenhang mit Offenend-  
 Spinnvorrichtungen, insbesondere mit Offenend-  
 Rotorspinnvorrichtungen, seit langem bekannt und in  
 zahlreichen Schutzrechtsanmeldungen beschrieben.

An die Ausführung derartiger Faserleitkanäle, in denen ein  
 pneumatischer Transport von Einzelfasern stattfindet, sind  
 insbesondere hinsichtlich der geometrischen Ausbildung und der  
 Oberflächengüte hohe Anforderungen gestellt.

Das heißt, die Strömungsverhältnisse innerhalb eines solchen  
 Faserleitkanals müssen gewährleisten, daß die Fasern während  
 des Transportes weitestgehend gestreckt gehalten bleiben oder  
 gestreckt werden.

Außerdem muss die Oberfläche dieser Bauteile durchgängig glatt  
 sein, damit sich während des pneumatischen Transportes der  
 Fasern keine Fasern festsetzen können. Dabei sollte  
 insbesondere vermieden werden, daß sich im Grenzschichtbereich  
 des Faserleitkanals schädliche Luftwirbel bilden können.

Bezüglich der Herstellung solcher Faserleitkanäle sind  
 ebenfalls seit langem verschiedene Fertigungsverfahren  
 bekannt.

In der DE-AS 23 64 261, der DE-OS 28 00 795 oder der DE 195 11 084 A1 sind beispielsweise Faserleitkanäle beschrieben, die ganz oder teilweise aus Stahlblechteilen gefertigt sind.

Gemäß DE 28 00 795 A1 ist beispielsweise vorgesehen, dass in einem ersten Arbeitsschritt aus einem Stahlblech zunächst eine Faserleitkanaleinrichtung gefertigt wird.

Dieses vorgefertigte Bauteil wird anschließend in einem Druckgusswerkzeug mit zum Beispiel flüssigem Aluminium umgossen.

Dieses Herstellungsverfahren hat allerdings keinen Einzug in die Praxis gefunden, da die auftretenden Probleme nicht zufriedenstellend zu lösen waren.

Es hatte sich beispielsweise herausgestellt, dass sich die aus Stahlblech vorgefertigte Faserleitkanaleinrichtung im Druckgußwerkzeug aufgrund des hohen Druckes verformt und daher aufwendig abgestützt werden muß.

Außerdem besteht bei diesem Herstellungsverfahren ständig die Gefahr, dass flüssiges Gussmaterial in den Faserkanal eindringt, was sich sehr negativ auf dessen Oberflächengüte auswirkt.

Die Faserleitkanaleinrichtung gemäß DE 195 11 084 A1 ist ebenfalls als kaltgeformtes Stahlblechteil ausgeführt.

Bei dieser Einrichtung ist das Stahlblechteil jedoch auswechselbar in einer entsprechenden Aufnahmebohrung eines vorgefertigten Auflösewalzengehäuses festlegbar und gegenüber dem Auflösewalzengehäuse durch eine am Außenumfang der Faserleitkanaleinrichtung anliegende O-Ringdichtung abgedichtet.

Gegenüber der Kanalplatte ist diese bekannte Faserleitkanaleinrichtung mittels einer speziellen Schlauchtülle abgedichtet.

In der Praxis hat sich jedoch erwiesen, dass bei derartigen Stahlblechkonstruktionen Dichtungsprobleme auftreten können, die einen ordnungsgemäßen Spinnbetrieb nicht zulassen.

Des weiteren sind, beispielsweise in der DE 197 12 881 A1, Faserleitkanäle beschrieben, die als Druckgußteile ausgebildet sind.

Diese bekannten Faserleitkanäle weisen ein Fußteil mit einer Zentriereinrichtung sowie einer Ringnut zur Aufnahme eines Dichtringes auf und können über dieses Fußteil winkengenau und luftdicht in einer entsprechenden Bohrung des Auflösewalzengehäuses festgelegt werden.

Der Faserleitkanal mündet im Bereich einer zentralen Kanalplattenadapteraufnahme in einer Bohrung, wobei dieser Bereich über eine entsprechende Dichtung ebenfalls luftdicht verschlossen ist.

Die Faserleitkanäle gemäß DE 197 12 881 A1 sind außerdem, zum Beispiel durch Eintauchen in ein Nickel-Dispersionsbad, mit einem Verschleißschutz versehen.

Die vorgeschriebenen Faserleitkanäle haben sich in der Praxis im Prinzip bewährt und sind in großer Anzahl in Offenend-Rotorspinnvorrichtungen im Einsatz.

Allerdings ist die Fertigung solcher Faserleitkanäle als Zink- oder Alu-Druckguß recht aufwendig und führt zu dauerhaft hohen Werkzeugkosten.

Außerdem ist bei dieser Fertigungsmethode die Ausschußquote, insbesondere aufgrund der hohen Qualitätsanforderungen an die Oberflächengüte der Faserleitkanäle, relativ hoch.

Ausgehend vom vorgenannten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Faserleitkanal sowie ein Verfahren zum Herstellen von Faserleitkanälen zu entwickeln, das eine kostengünstige, das heißt, möglichst ausschußarme Fertigung von Faserleitkanälen ermöglicht, wobei auch hinsichtlich der Formgebung der Faserleitkanäle keine zu engen Grenzen gesetzt sein sollen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Faserleitkanal gelöst, wie er im Anspruch 1 beschrieben ist.

Ein bevorzugtes Verfahren zum Herstellen eines solchen Faserleitkanals ist im Anspruch 4 beschrieben.

Vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind Gegenstand der Ansprüche 5 - 9.

Die erfindungsgemäßen Faserleitkanäle weisen insbesondere den Vorteil auf, dass sie bezüglich ihrer Außen- und Innenform von verfahrenstechnischen Restriktionen weitestgehend frei sind. Das heißt, die Faserleitkanäle sind hinsichtlich ihrer Formgebung auch im Bereich ihres lichten Querschnittes kaum Einschränkungen unterworfen und können auf einfache Weise mit einem strömungsoptimierten Kanalprofil versehen werden. Da bei dem vorgesehenen Herstellungsverfahren außerdem die Ausschussquote äußerst gering ist, ist auch eine kostengünstige Fertigung derartiger Faserleitkanäle möglich.

Die nach dem Sintern entstandenen Endkörper können dabei nahezu ohne weitere Nachbehandlung in nachfolgenden Veredelungsprozessen nahezu allen denkbaren Wärmebehandlungs- und Oberflächenbehandlungsverfahren unterzogen werden.

Das heißt, dadurch dass bei Faserleitkanälen, die nach dem vorbeschriebenen Fertigungsverfahren hergestellt sind, ein Großteil der sonst üblichen, relativ aufwendigen Nacharbeiten entfällt und die Ausschussquote sehr gering ist, können die erfindungsgemäßen Faserleitkanäle prozeßstufenarm und damit kostengünstig sowie bei hoher Qualität gefertigt werden.

Ein entsprechendes Verfahren wird auch als MIM- bzw. PIM-Technologie (**M**etal **I**njection **M**olding = MIM bzw. (**P**owder **I**njection **M**olding = PIM) bezeichnet.

Zur Herstellung von Faserleitkanälen nach der MIM- oder PIM-Technologie wird zunächst ein organisches Bindemittel mit einem sinterbaren Stoff, beispielsweise einem sehr feinem ( $< 20 \mu\text{m}$ ), meist kugeligem Metallpulver oder einem oxydkeramischen Pulver zu einer homogenen Masse vermischt bzw. zu sogenannten Pellets verarbeitet.

Der Volumenanteil des Metallpulvers bzw. des oxydkeramischen Pulver in dieser homogenen Masse beträgt dabei in der Regel über 50 %.

Die erhaltene Masse wird anschließend analog zur Kunststoffverarbeitung auf Spritzgießmaschinen gehandhabt. Das heißt, mittels einer Spritzgießmaschine werden aus dieser Masse Rohkörper gefertigt, die schon alle typischen geometrischen Merkmale des zu fertigenden Faserleitkanals aufweisen, jedoch noch ein um den Bindergehalt vergrößertes Volumen besitzen.

Anschließend werden in einem sogenannten Entbinderungsprozeß die organischen Binder aus den Rohkörpern entfernt.

Die zurückbleibenden porösen Zwischenkörper werden dann durch Sintern unter verschiedenen Schutzgasen oder Vakuum zu Faserleitkanälen mit den endgültigen Abmaßen verdichtet.

Die dabei auftretende Schwindung kann bis zu Enddichten größer 96 % führen.

Grundsätzlich besteht beim Einsatz der MIM- bzw. PIM-Technologie auch die Möglichkeit, durch gezielte Massenkonzentration beispielsweise die Innenkontur bzw. die lichte Weite der Faserleitkanäle zu beeinflussen.

Das heißt, durch verstärkte, äußere Masseanbringung in bestimmten Bereichen des Faserleitkanals kann das Schrumpfungsverhalten des Rohkörpers gesteuert und damit beispielsweise den bei der Herstellung des Rohkörpers entstandenen Entformungsschrägen entgegen gewirkt werden.

Durch den Werkstoff des sinterbaren Materials z.B.

Metallpulver oder oxydkeramisches Pulver, die Korngröße des sinterbaren Materials sowie die Auswahl der Entbinderungs- und/oder Sinterparameter kann gezielt Einfluss auf die Oberflächenstruktur des Faserleitkanals genommen werden.

Das heißt, die für eine weitere Bearbeitung bzw.

Wärmebehandlung günstigste Oberflächenstruktur kann bereits im Vorfeld festgelegt werden.

Bei der Anwendung des vorbeschriebenen Verfahrens besteht selbstverständlich die Möglichkeit, die Faserleitkanäle entweder einteilig oder auch mehrteilig auszubilden.

Bei einer mehrteiligen Ausbildung ist es vorteilhaft, wenn wenigstens ein im Bereich der Eintrittsöffnung des Faserleitkanals angeordnetes Einsatzstück, das die Faserabrißkante bildet und damit einer hohen Belastung ausgesetzt ist, nach der MIM- bzw. PIM-Technologie hergestellt wird, da ein solchermaßen hergestelltes Einsatzstück bereits



sehr verschleißfest ist und anschließend problemlos durch entsprechende Nachbehandlungen noch weiter verbessert werden kann.

Das heißt, mit Faserleitkanälen die nach der MIM- bzw. PIM-Technologie hergestellt sind, wird der sogenannte Eierschaleneffekt (= harte Schale jedoch weicher Kern) vermieden. Die erstellten Bauteile weisen durchgängig eine hohe Verschleißfestigkeit auf.

Die mit den Fasern in Berührung kommenden Oberflächen können dabei zusätzlich auf relativ einfache Weise beispielsweise durch Verchromen verbessert werden.

Auch bei einteiligen Faserleitkanälen kann insbesondere die Oberflächengüte des Faserleitkanals durch Verchromen oder dgl. auf relativ einfache Weise optimiert werden.

Das heißt, durch eine entsprechende Beschichtung kann eine sehr glatte Oberfläche des Faserleitkanals erstellt werden, was sich sehr positiv auf die Strömungsverhältnisse innerhalb des Faserleitkanals und damit insgesamt auf das Spinnergebnis der gesamten Einrichtung auswirkt.

Die erfindungsgemäß gefertigten Faserleitkanäle oder die Einsatzstücke können in vorteilhafter Weise auch einer anderen an sich bekannten Wärmebehandlung, zum Beispiel Nitrieren, Borieren etc., unterzogen werden.

Derartig wärmebehandelte Bauteile zeichnen sich auch durch eine lange Lebensdauer aus.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Es zeigt:

- Fig. 1        schematisch in Seitenansicht eine Offenend-Rotorspinnvorrichtung mit einem zwischen Auflösewalzengehäuse und Spinnrotor eingeschalteten, erfindungsgemäßen Faserleitkanal,
- Fig. 2        eine Vorderansicht auf ein Auflösewalzengehäuse mit einer ersten Ausführungsform eines nach der MIM- bzw. der PIM-Technologie gefertigten einteiligen Faserleitkanals,
- Fig.3        den in Fig.2 dargestellten Faserleitkanal in Seitenansicht,
- Fig.4        eine zweite Ausführungsform eines nach der MIM- bzw. der PIM-Technologie gefertigten einteiligen Faserleitkanals,
- Fig. 5        einen mehrteiligen Faserleitkanal mit einem nach der MIM- bzw. der PIM-Technologie gefertigten Einsatzstück.

Die in Figur 1 dargestellte Offenend-Rotorspinnvorrichtung 1 verfügt, wie bekannt, über ein Rotorgehäuse 2, in dem ein Spinnrotor 3 mit hoher Drehzahl umläuft.

Der Spinnrotor 3 ist dabei mit seinem Rotorscheft 4 im Zwickel einer Stützscheibenlagerung 5 abgestützt und wird durch einen maschinenlangen Tangentialriemen 6, der durch eine Andrückrolle 7 angestellt ist, beaufschlagt.



Das an sich nach vorne hin offene Rotorgehäuse 2 ist während des Betriebes durch ein schwenkbar gelagertes Deckelelement 8, das eine Kanalplatte 37 mit einer Dichtung 9 aufweist, verschlossen und über eine entsprechende Pneumatikleitung 10 an eine Unterdruckquelle 11 angeschlossen, die den im Rotorgehäuse 2 notwendigen Spinnunterdruck erzeugt. In einer nicht näher dargestellten Aufnahmeöffnung der Kanalplatte 37 ist ein vorzugsweise auswechselbarer Kanalplattenfortsatz, ein sogenannter Kanalplattenadapter 12, angeordnet, der eine Fadenabzugsdüse sowie den Mündungsbereich eines Faserleitkanals 13 aufweist.

Am Deckelelement 8, das um eine Schwenkachse 16 begrenzt drehbar gelagert ist, ist ein Auflösewalzengehäuse 17 festgelegt. Das Deckelelement 8 weist außerdem rückwärtige Lagerkonsolen 19, 20 zur Lagerung einer Auflösewalze 21 beziehungsweise eines Faserbandeinzugszylinders 22 auf. Die Auflösewalze 21 wird im Bereich ihres Wirtels 23 durch einen umlaufenden, maschinenlangen Tangentialriemen 24 angetrieben, während der Antrieb des Faserbandeinzugszylinders 22 vorzugsweise über eine (nicht dargestellte) Schneckengetriebeanordnung erfolgt, die auf eine maschinenlange Antriebswelle 25 geschaltet ist.

Die Figur 2 zeigt das Auflösewalzengehäuse 17 in Vorderansicht, teilweise im Schnitt.

In einer Anschlussbohrung 31 des Auflösewalzengehäuses 17 ist ein einteiliger Faserleitkanal 13 positioniert, der nach der MIM- bzw. der PIM-Technologie hergestellt wurde.

Wie dargestellt, besitzt die Anschlußbohrung 31 eine Anschlagstufe 32, auf der sich der Faserleitkanal 13 im Einbauzustand abstützt.

Die Anschlussbohrung 31 verfügt des weiteren über eine seitliche Aussparung 33, in die eine am Faserleitkanal 13 angeordnete Lagefixiereinrichtung 34 eingreift.

Der Faserleitkanal 13 ist gegenüber der Anschlussbohrung 31 des Auflösewalzengehäuses 17 durch eine O-Ringdichtung 35 abgedichtet, die in einer entsprechenden Nut 36 positioniert ist, die im Faserleitkanalfuß 44 angeordnet ist.

Die Abdichtung des Faserleitkanals 13 gegenüber der Kanalplatte 37 erfolgt beispielsweise über eine Schlauchtülle 38, die sich an einer Anlageschulter 41 am Faserleitkanal 13 abstützt.

In Figur 3 ist der in Fig. 2 in Vorderansicht dargestellte, nach der MIM- bzw. der PIM-Technologie hergestellte Faserleitkanal 13 in Seitenansicht gezeigt.

Der Faserleitkanal 13 weist vorzugsweise, wie vorstehend bereits erwähnt, ein, in Draufsicht gesehen, im Querschnitt kreisrundes Fußteil 44, einen teilweise konisch verlaufenden Mittelabschnitt 45 sowie einen zylindrischen Mündungsbereich 46 auf.

Im Fußteil 44 ist eine Nut 36 zur Aufnahme einer O-Ringdichtung 35 angeordnet. Außerdem weist das Fußteil 44 eine an die Auflösewalze 21 angepasste konkave Rundung 47 auf.

Die Rundung 47 erstreckt sich dabei von einer Faserabrisskante 50 in Rotationsrichtung der Auflösewalze 21.

Der Faserleitkanal 13 weist im Bereich der Faserabrisskante 50, das heißt, in seinem Eintrittsbereich 18 einen lichten Kanalquerschnitt mit einem Breiten-/Höhen-Verhältnis von etwa 3 : 1 auf und läuft, bezogen auf seine Breite B, auf seine Mündung 26 hin, vorzugsweise unter einem Winkel  $\alpha$ , konisch zu.

Wie aus Fig.2 ersichtlich, bleibt dagegen die Höhe H des Faserleitkanals 13 von seinem Eintrittsbereich 18 bis zu seiner Mündung 26 im wesentlichen konstant.

Die Fig. 4 zeigt eine weitere Ausführungsform eines einteiligen Faserleitkanals 13.

Wie angedeutet weist der Faserleitkanal 13 im Bereich seiner Eintrittsöffnung 18 eine Engstelle 15 auf, die den lichten Querschnitt des Faserleitkanals 13 im Bezug auf seine Höhe H einschränkt.

Mit einer solchen Ausführungsform eines Faserleitkanals lässt sich die Strömungsgeschwindigkeit der Transportluftströmung im Bereich der Eintrittsöffnung erhöhen.

Eine solche Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit der Transportluftströmung im Bereich der Eintrittsöffnung lässt sich auch durch den Einsatz eines in Figur 5 dargestellten mehrteiligen Faserleitkanals 13 erzielen.

Bei einer solchen Ausführungsform ist im Bereich der Eingangsöffnung 18 des Faserleitkanals 13 auswechselbar ein Einsatzstück 27 angeordnet.

Wenigsten das Einsatzstück 27 ist dabei nach der MIM- bzw. der PIM-Technologie gefertigt.

Das auswechselbare Einsatzstück 27, das den lichten Querschnitt des Faserleitkanals 13 in diesem Bereich deutlich verringert, stützt sich im eingebauten Zustand auf der Anschlagstufe 32 der Aufnahmebohrung 31 des Auflösewalzengehäuses 17 ab.

Durch das Einsatzstück 27 kommt es, wie vorstehend angedeutet, zu einer Verkleinerung der Eintrittsöffnung 18 des Faserleitkanals 13 und damit zu einer Beschleunigung der in

den Faserleitkanal 13 eintretenden, aufgrund des Unterdruckes im Rotorgehäuse wirksamen Transportluftströmung.

In einer weiteren (nicht dargestellten) Ausführungsform kann das Einsatzstück 27 selbstverständlich auch so ausgebildet sein, dass der lichte Querschnitt des Faserleitkanals 13 nicht verengt wird.

Auch bei einem solchen mehrteilig ausgebildeten Faserleitkanal 13 ist wenigstens das Einsatzstück 27 nach der MIM- bzw. der PIM-Technologie gefertigt.

## Patentansprüche:

1. Faserleitkanal für eine Offenend-Spinnvorrichtung, zum pneumatischen Transport von Einzelfasern, die von einer in einem Auflösewalzengehäuse rotierenden Auflösewalze aus einem Vorlagefaserband ausgekämmt werden, zu einem Spinnrotor, der mit hoher Drehzahl in einem unterdruckbeaufschlagbaren Rotorgehäuse umläuft,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Faserleitkanal (13) als Hohlkörper ausgebildet ist, dessen lichter Querschnitt in Richtung auf seine Mündung (26) hin abnimmt,

wobei der Faserleitkanal (13) nach einem Fertigungsverfahren hergestellt ist, bei dem aus einer Mischung aus einem sinterbaren Stoff und einem Bindemittel durch Spritzgießen zunächst eine erste übermäßige Rohform erstellt wird, die durch Entbindern in eine poröse Zwischenform umgewandelt und durch Sintern in eine nachbearbeitungsarme Endform gebracht wird.

2. Faserleitkanal nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als sinterbarer Stoff ein Metallpulver zum Einsatz kommt.
3. Faserleitkanal nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als sinterbarer Stoff ein oxydkeramisches Pulver Verwendung findet, das mit dem Bindemittel zu Pellets verarbeitet ist.

4. Verfahren zum Herstellen eines Faserleitkanals für eine Offenend-Spinnvorrichtung, zum pneumatischen Transport von Einzelfasern, die von einer in einem Auflösewalzengehäuse rotierenden Auflösewalze aus einem Vorlagefaserband ausgekämmt werden, zu einem Spinnrotor, der mit hoher Drehzahl in einem unterdruckbeaufschlagbaren Rotorgehäuse umläuft,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Faserleitkanal (13) mit folgenden Verfahrensschritten hergestellt wird,  
erstellen einer Mischung aus einem sinterbaren Stoff und einem Bindemittel,  
aus dieser Mischung herstellen eines Rohkörpers durch Pulverspritzgießen,  
befreien des Rohkörpers von seinen Bindemittelanteilen und  
verfestigen des porösen Rohkörpers durch Sintern zu seiner Endform.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenkontur des Faserleitkanals durch gezielte Massenkonzentration am Außenumfang beeinflusst werden kann.
6. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächenstruktur des Faserleitkanals durch den Werkstoff des sinterbaren Stoffes, die Korngröße des Werkstoffes sowie die Entbinderungs- und Sinterparameter beeinflusst werden kann.



7. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein im Bereich einer Eintrittsöffnung (18) des Faserleitkanals angeordnetes Einsatzstück (27) nach den vorstehenden Verfahrensschritten gefertigt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Faserleitkanal (13) einer Wärmebehandlung (zum Beispiel Nitrieren, Borieren etc.) unterworfen werden kann.
9. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die mit den Einzelfasern in Kontakt kommende Oberfläche des Faserleitkanals (13) beschichtet wird.

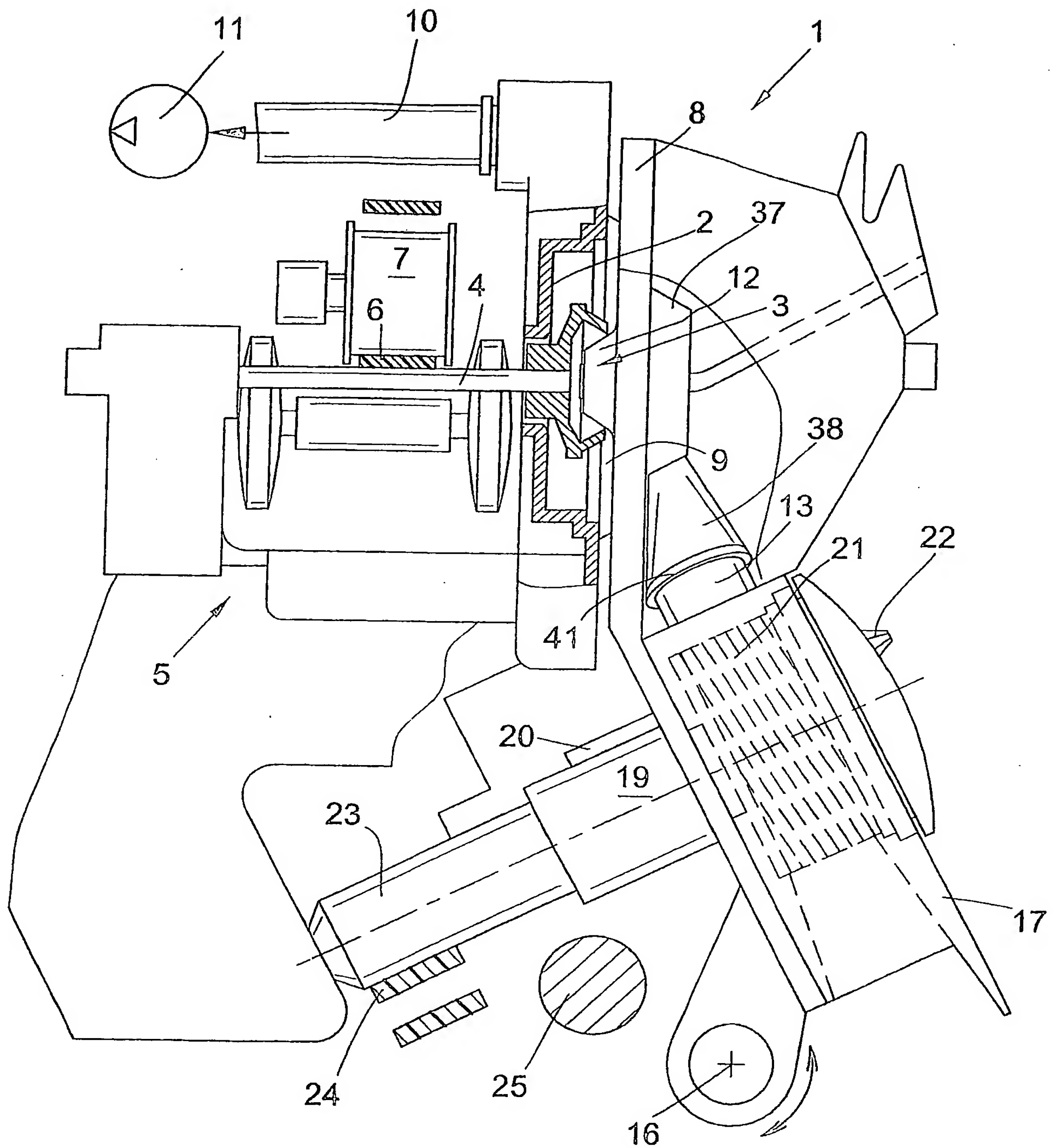


FIG. 1

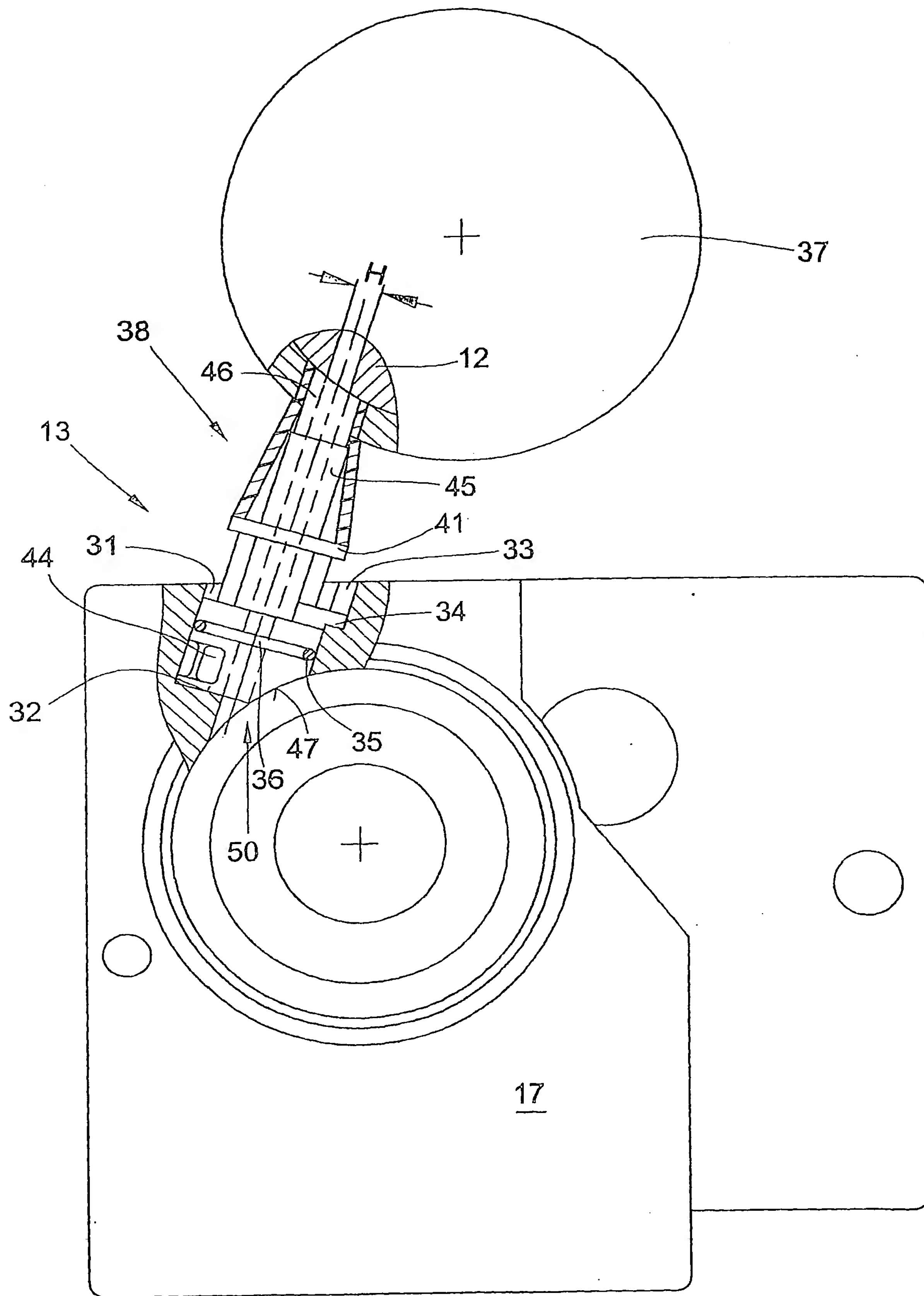


FIG. 2

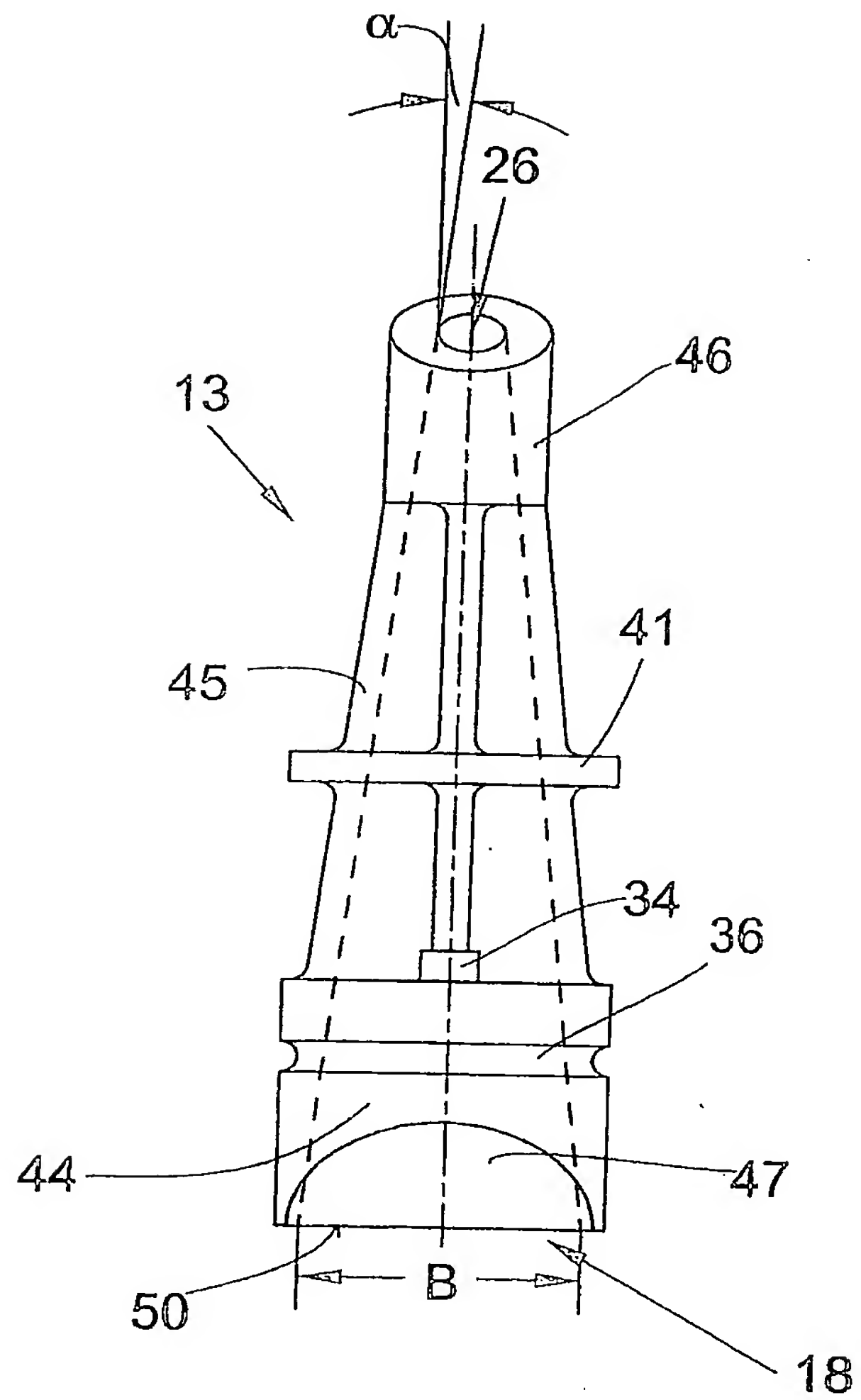


FIG. 3

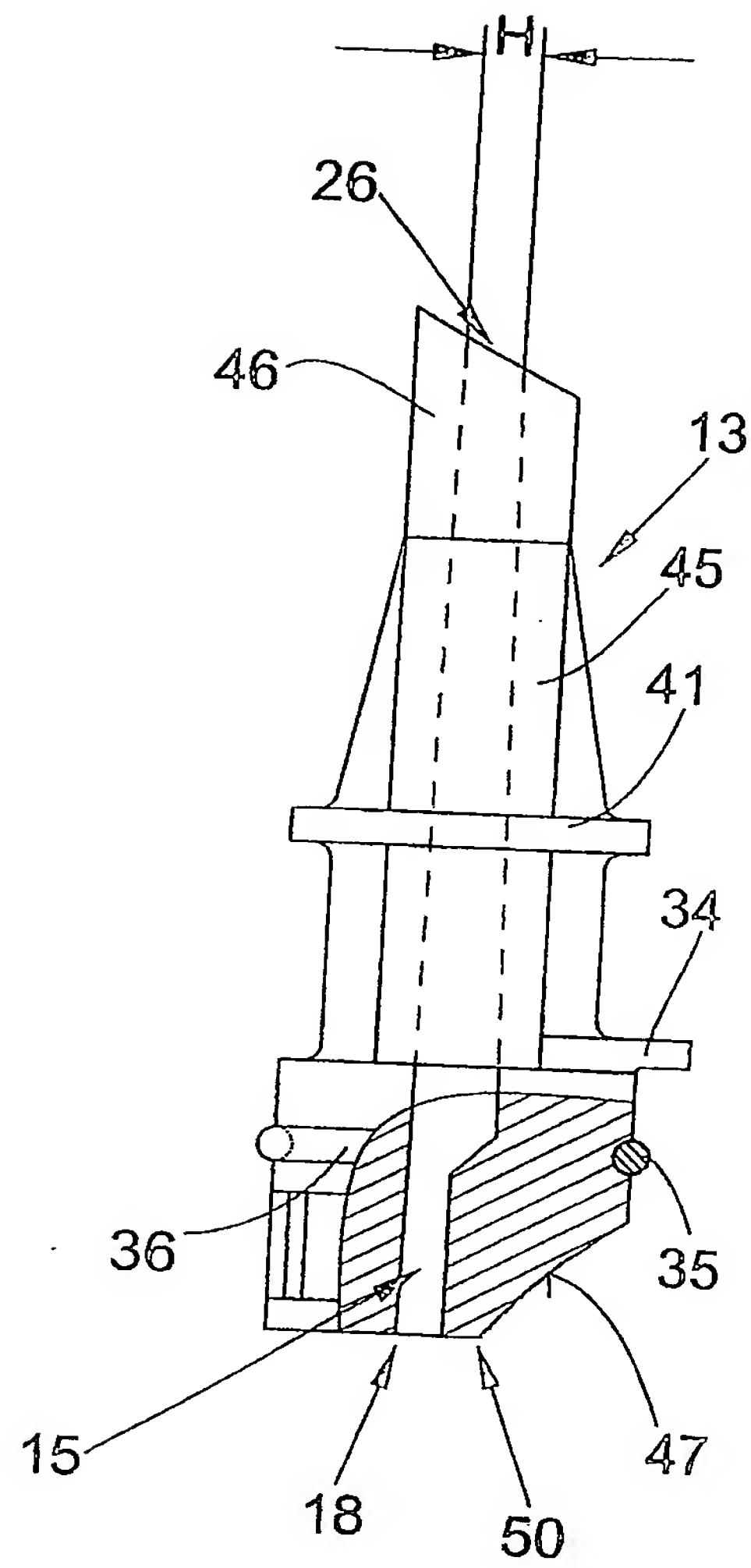


FIG. 4





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PC17EP2004/014786

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 D01H4/38

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 D01H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 197 42 498 A1 (LEGROM, FRIEDRICH, 71540 MURRHARDT, DE) 1 April 1999 (1999-04-01) the whole document	1-9
A	DE 25 44 721 A1 (FELDMUEHLE ANLAGEN- UND PRODUKTIONSGESELLSCHAFT MBH) 14 April 1977 (1977-04-14) page 12, paragraph 1 - page 15, paragraph 4; figures 1-14	1-9
A	DE 197 12 881 A1 (W. SCHLAFHORST AG & CO, 41061 MOENCHENGLADBACH, DE) 1 October 1998 (1998-10-01) claim 1	1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 May 2005

Date of mailing of the international search report

24/05/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Henningsen, O

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/014786

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 19742498	A1	01-04-1999	US	6016650 A	25-01-2000
DE 2544721	A1	14-04-1977	CH	611348 A5	31-05-1979
			CS	215098 B2	30-07-1982
			GB	1568070 A	21-05-1980
DE 19712881	A1	01-10-1998	CH	692743 A5	15-10-2002
			CZ	9800924 A3	14-10-1998
			IT	MI980226 A1	28-09-1998
			US	5953897 A	21-09-1999

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. Aktenzeichen  
PCT/EP2004/014786A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 D01H4/38

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 D01H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>a</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 197 42 498 A1 (LEGROM, FRIEDRICH, 71540 MURRHARDT, DE) 1. April 1999 (1999-04-01) das ganze Dokument	1-9
A	DE 25 44 721 A1 (FELDMUEHLE ANLAGEN- UND PRODUKTIONSGESELLSCHAFT MBH) 14. April 1977 (1977-04-14) Seite 12, Absatz 1 - Seite 15, Absatz 4; Abbildungen 1-14	1-9
A	DE 197 12 881 A1 (W. SCHLAFHORST AG & CO, 41061 MOENCHENGLADBACH, DE) 1. Oktober 1998 (1998-10-01) Anspruch 1	1-9

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie<sup>a</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :<sup>A</sup> Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist<sup>E</sup> älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<sup>L</sup> Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)<sup>O</sup> Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht<sup>P</sup> Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist<sup>T</sup> Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist<sup>X</sup> Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden<sup>Y</sup> Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist<sup>G</sup> Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. Mai 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

24/05/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Henningsen, O

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No  
PCT/EP2004/014786

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE 19742498	A1	01-04-1999	US	6016650 A	25-01-2000
DE 2544721	A1	14-04-1977	CH	611348 A5	31-05-1979
			CS	215098 B2	30-07-1982
			GB	1568070 A	21-05-1980
DE 19712881	A1	01-10-1998	CH	692743 A5	15-10-2002
			CZ	9800924 A3	14-10-1998
			IT	MI980226 A1	28-09-1998
			US	5953897 A	21-09-1999